

# 成都信息工程大学考试试卷

2021—2022 学年第 2 学期

课程名称: 电子技术基础 使用班级: 计算机学院 2021 级 试卷形式: 开卷 ☐ 闭卷 ☒

| 试题 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 八 | 九 | 总分 |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 得分 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |

敬告考生: 请在答题纸指定答题区域内作答, 在试题卷子上的答题无效; 试题卷的空白区域可以作草稿, 严禁损毁试题卷; 试题卷和答题纸均需要填写清楚考生个人信息, 试题卷和答题纸必须一同提交。

## 一、单项选择题(每小题 2 分, 共 30 分)

1. 理想电流源与电阻并联可以等效为 (B)

- A. 理想电压源      B. 理想电压源串联电阻  
C. 受控电压源并联电阻      D. 电阻

2. 用万用表测量 ab 之间电压, 红表笔放在 a 点, 黑表笔放在 b 点, 显示的数据是 -7.26V, 表示 (B) 哦 b 7.26

- A. a 点电压高于 b 点 7.26V  
B. b 点电压高于 a 点 7.26V  
C. 需要结合电流的流向才能判断 a、b 点电压的高低  
D. 需要结合电源的正负才能判断 a、b 点电压的高低

3. 必须设立电路参考点后才能求解电路的方法是 (C)

- A. 支路电流法      B. 回路电流法  
C. 节点电压法      D. 叠加定理

4. 关于戴维南定理, 以下说法正确的是 (A)

- A. 戴维南定理适用于线性有源二端网络      B. 戴维南定理适用于一切有源二端网络  
B. 戴维南定理适用于一切线性网络      D. 以上都可以

5. RC 电路的零状态响应是一个 (A) 过程

- A. 电容充电      B. 电容放电      C. 电感充电      D. 电感放电

6. 工程上认为  $R=5k\Omega$ 、 $C=2000pF$  的串联电路中发生暂态过程时将持续 ( )

- A. 40~50ms      B. 30~50us      C. 75~125ms      D. 75~125us

7. 集成运放工作在线性区时 (C)

- A. 不存在虚短、存在虚断      B. 存在虚短、不存在虚断  
C. 既存在虚短、又存在虚断      D. 既不存在虚短、又不存在虚断

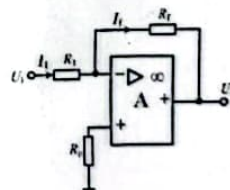
8. 集成运放的反相输入端的反相是指 (C)

- A. 该输入端信号与输出信号相位相差 0  
B. 该输入端信号与输出信号相位相差  $90^\circ$   
C. 该输入端信号与输出信号相位相差  $180^\circ$   
D. 该输入端信号与输出信号相位相差  $270^\circ$

9. 共射放大电路中, 引入直流负反馈的主要作用是 (D)

- A. 提高输入电阻      B. 稳定静态工作点  
C. 降低输出电阻      D. 增大电路的放大倍数

10. 下图电路能实现的运算是 (A)



- A. 反相比例      B. 同相比例      C. 减法      D. 除法

11. 负反馈放大电路是以降低电路的 (C) 来提高电路的性能

- A. 带宽      B. 稳定性  
C. 电压放大倍数 (增益)      D. 输入电阻

2. (11分) 电路如图 6-2 所示。已知:  $\beta = 100$ ,  $V_{CC} = 6V$ ,  $U_{BEQ} = 0.7V$ ,  $R_{b1} = 43k\Omega$ ,  $R_{b2} = 17k\Omega$ ,  $R_c = 2k\Omega$ ,  $R_e = 1k\Omega$ ,  $r_{be} = 3k\Omega$ , 试回答以下问题:

- (1) 该三极管放大电路的结构属于哪种组态 (共射、共集、共基)?
- (2) 画出图 6-2 的直流通路?
- (3) 试计算该电路的静态工作点  $V_{BQ}$ 、 $I_{EQ}$ 、 $U_{CEQ}$ , 并判断三极管是否处于放大状态?
- (4) 若将电路中  $R_c$  阻值改为  $4.7k\Omega$ , 则三极管将进入何种工作状态, 其输出波形是否会出现失真? 如果出现失真, 请判断是什么失真?

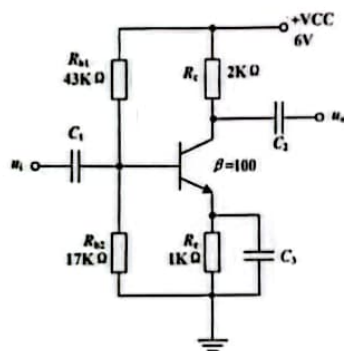


图 6-2

### 七、负反馈电路分析 (9分)

请在表 7 中填入问题(1)-(4)的判断结果。如果都选, 则答案作废。

- (1) 试指出下图 7 中的级间反馈网络由哪些元件组成?
- (2) 电路引入的是正反馈还是负反馈?
- (3) 电压反馈还是电流反馈? 并联反馈还是串联反馈?
- (4) 这个电路的特点是稳定什么电量? 可以看作什么控制什么源?
- (5) 在深度负反馈条件下, 推导闭环电压放大倍数  $A_{uf}$  的表达式。

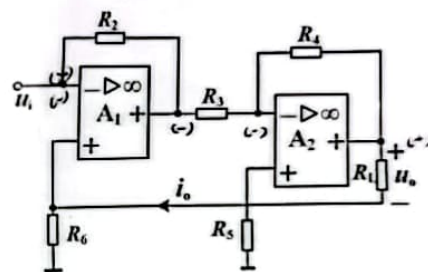


图 7

表 7 (如果都选, 则答案作废)

| 级间反馈网络<br>组成元件? | 正反馈<br>还是<br>负反馈? | 电压反馈<br>还是<br>电流反馈? | 并联反馈<br>还是<br>串联反馈? | 稳定什么<br>电量? | 什么控制<br>什么源? |
|-----------------|-------------------|---------------------|---------------------|-------------|--------------|
|                 |                   |                     |                     |             |              |

#### 四、集成运放电路分析 (10 分)

1. (6 分) 放大电路从负载支路看进去, 相当于一个实际电压源 (放大电路的开环输出电压串联放大电路的输出电阻), 如图 4-1(a) 所示。由于放大电路的输出电阻较大, 而负载电阻阻值较小, 常采用图 4-1(b) 所示电路。请回答以下问题:

- (1) 图 4-1(b) 中, 运放 A 构成什么电路?
- (2) 分别写出图 4-1(a) 和 (b) 图中输出电压  $u_o$  与  $u_{oc}$  的关系式; 并对比分析运放 A 起到的什么作用?

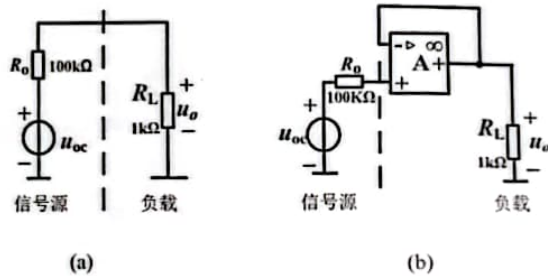


图 4-1

2. (4 分) 电路如图 4-2 所示, 试推导该运放电路输入、输出关系式 (要求写出详细过程)

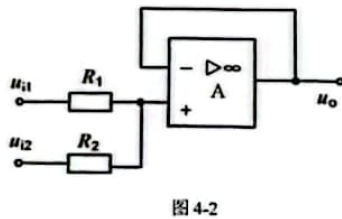


图 4-2

$u_{i1}$  独立:  $U_+ = U_- = U_{o1} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} U_{i1}$   
 $u_{i2}$  独立:  $U_+ = U_- = U_{o2} = \frac{R_1}{R_1 + R_2} U_{i2}$   
 $U_o = U_{i1} + U_{i2}$

#### 五、二极管电路分析 (8 分)

判断图 5 中二极管  $D_1$  和  $D_2$  是处于什么状态, 并求出 A、B 两端电压  $U_{AB}$ 。设图中的二极管的导通压降为  $0.7V$ 。(请画出过程电路)

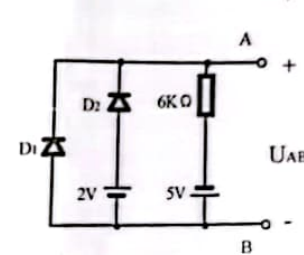
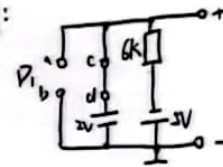
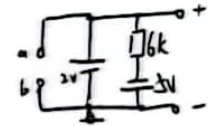


图 5

$D_1, D_2$  均导通:



$V_b = 0V, V_a = -5V$   
 $V_d = 2V, V_c = -5V$   
 故  $D_2$  导通



$V_b = 0V, V_a = 1.3$   
 $V_{D1} = -1.3 < 0$  截止

#### 六、晶体三极管电路分析 (15 分)

1. (4 分) 用万用表测得硅三极管各电极电位如图 6-1 所示, 试分析判断三极管的工作状态 (放大、饱和、截止、损坏)。

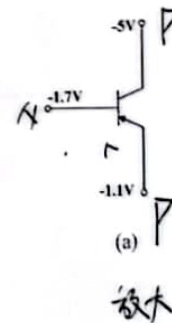
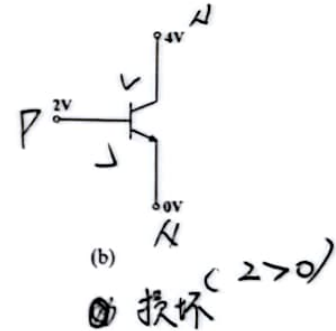


图 6-1



(b)  
 损坏 (2 > 0)



12. 以下三极管类型中, 发射结导通压降  $U_{BE}$  约为 0.7V 且发射极电流为流出三极管的是

- (A)
- A. NPN 型硅管      B. NPN 型锗管  
C. PNP 型硅管      D. PNP 型锗管

13. 以下不属于双极型晶体管输出工作区的是

- A. 截止区      B. 恒流区      C. 放大区      D. 饱和区

14. 若由于静态工作点设置不合理, 导致 NPN 型三极管放大电路输出波形顶部被切, 说明电路此时

- A. 未发生失真      B. 发生了饱和失真  
C. 同时发生截止和饱和失真      D. 发生了截止失真

15. 若三极管共射放大电路处于放大状态, 电源电压为 12V, 则下列情况中静态工作点  $U_{CEQ}$  设置最为合理的是

- (A)      放大  $U_{CEQ} > U_{BE(ON)}$   
A.  $U_{CEQ} = 5.5V$       B.  $U_{CEQ} = 0.3V$       C.  $U_{CEQ} = 1.4V$       D.  $U_{CEQ} = 10.8V$

## 二、直流电路的分析 (每小题 8 分, 共 16 分)

1. 电路如图 2-1 所示。请运用叠加定理求解  $I_2$ 、 $U_{R2}$ 。(画出求解过程中所需电路图)

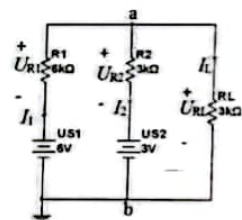
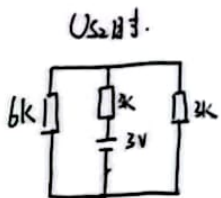
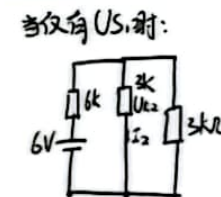


图 2-1



$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{R_1 + R_2} = \frac{1}{1500} \Rightarrow R' = 1500\Omega$$

$$I_{21} = \frac{U_{S1}}{2(R_1 + R_2)} = 0.4A$$

$$U_{R21} = 6 \times \frac{1.5}{7.5} = 1.2V$$

$$R'' = 2k\Omega$$

$$I_{22} = \frac{-U_{S2}}{R_2 + R''} = -0.6A$$

$$U_{R22} = 3 \times \frac{3}{5} = 1.8V$$

$$I = -0.2A$$

$$I = -0.6A$$

$$U = 3V - 0.6V$$

A2

2. 电路如图 2-2 所示。运用戴维南定理求解  $U$ 。(画出求解过程中所需电路图)

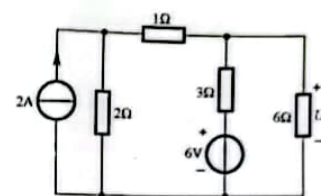
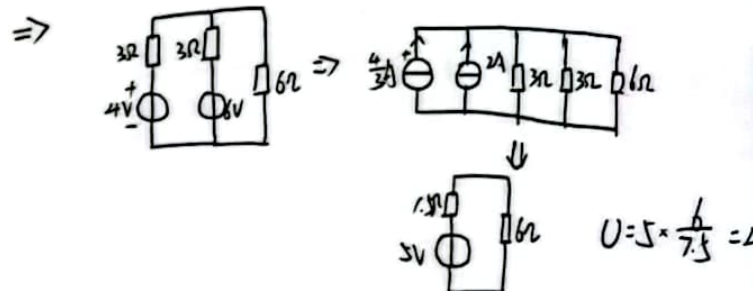


图 2-2



## 三、一阶动态电路的暂态分析 (12 分)

电路如图 3 所示, 在开关闭合前电路已处于稳定状态, 在  $t=0$  时刻将开关闭合, 试用三要素法求解开关闭合后的电容电压  $u_C(t)$ 。(画出求解过程中所需电路图)

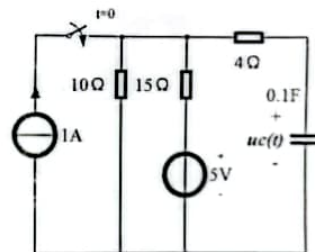


图 3

# 试题答案

2021—2022 学年第 2 学期

一 选择题 (30 分)

BBCAA BCCBA CABDA

二、(16 分)

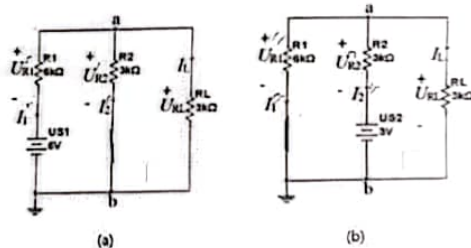
1. (8 分) 答案:

采用叠加原理求解。

当  $u_{s1}$  工作时, 如图 (a) 所示。  $U_{R2}' = 1.2V$ , (2 分)

当  $u_{s2}$  工作时, 如图 (b) 所示。  $U_{R2}'' = -1.8V$ , (2 分)

由叠加原理:  $U_{R2} = -0.6V$ ,  $I_2 = -0.2mA$ 。(各 1 分) (图各 2 分)



2. (8 分) 答案:

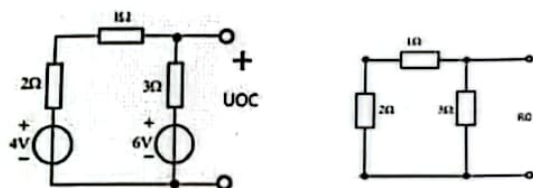
解: 利用戴维南定理求解。

开路电压  $U_{oc}$ , 等效电阻  $R_0$ 、 $U$  (各 2 分)

$$U_{oc} = \frac{4-6}{2+1+3} \times 3 + 6 = 5V$$

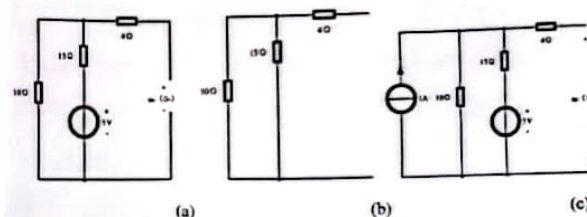
$$R_0 = \frac{(1+2) \times 3}{1+2+3} = 1.5\Omega$$

$$U = \frac{6}{1.5+6} \times 5 = 4V$$



# 试题答案

三、(12 分)



解: 由  $10\Omega$  电阻的欧姆定律可得,  $u_c(0_-) = 5 / (10+15) \times 10 = 2V$  (2 分)

由换路定则得:  $u_c(0_+) = u_c(0_-) = 2V$  (1 分)

等效电阻如图 b 所示:  $R_0 = 10 \times 15 / (10+15) + 4 = 10\Omega$  (1 分)

时间常数为:  $\tau = R_0 C = 10 \times 0.1 = 1s$  (2 分)

当  $t \rightarrow \infty$  时, 求  $u_c(\infty)$  电路图如图 c 所示:  $u_c(\infty) = 2 + 6 = 8V$  (2 分)

$u_c(t) = u_c(\infty) + [u_c(0_+) - u_c(\infty)]e^{-t/\tau} = 8 - 6e^{-t}V \quad t \geq 0$  (2 分)

图 2 分

四、(10)

1. (6 分) 答案:

解: (1) 运放 A 构成电压跟随器 (1 分)

$$(2) (a) \text{图: } u_o = \frac{u_{oc}}{R_o + R_L} \approx 0.01u_{oc} \quad (2 \text{ 分})$$

(b) 根据运放虚短、虚断特性可得  $u_o = u_{oc}$ : (2 分)

结论: (a) 图“源”提供的电压绝大部分被浪费了 (1 分)

2. (4 分) 答案:

$$\text{解: 当 } u_{i1} \text{ 单独作用时, } V_+ = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot u_{i1} = V_- = u_o',$$

$$\text{同理可得 } V_+ = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \cdot u_{i2} = V_- = u_o'', \text{ (每个 1 分, 共 2 分)}$$

## 试题答案

根据叠加定理  $u_o = u_{o1} + u_{o2}$  可得:

$$u_o = \frac{R_2}{R_1 + R_2} u_{i1} + \frac{R_1}{R_1 + R_2} u_{i2} \quad (2 \text{ 分})$$

五、(8 分)

解: 将 D1、D2 均断开

$V_{D1}=5V$ ,  $V_{D2}=7V$  (各 1 分, 共 2 分)

$V_{D2} > V_{D1}$ , 故  $V_{D2}$  优先导通 (1 分)

则  $V_{D2}=0.7V$ ,  $V_{D1}=1.3V$ , 故  $V_{D1}$  截止 (2 分)

$U_{AB} = V_{D1} = 1.3V$  (1 分)

画出过程电路 (2 分)

六、(15 分)

答案:

1. 左图: 发射结正偏, 集电结反偏, 因此处于放大状态。 (2 分)

右图: 发射结电压  $U_{BE} = 2V > 0.7V$ , 说明三极管损坏。 (2 分)

2. (1) 共射 (1 分)

(2) 正确画出直流通路 (2 分)

$$(3) V_{BQ} = \frac{R_{b2}}{R_{b1} + R_{b2}} V_{CC} = \frac{17}{60} \times 6V = 1.7V \quad (1 \text{ 分})$$

$$I_{CQ} \approx I_{EQ} = \frac{V_{BQ} - U_{BEQ}}{R_e} = \frac{1.7 - 0.7}{1} \text{ mA} = 1 \text{ mA} \quad (2 \text{ 分})$$

$$U_{CEQ} = V_{CC} - I_{CQ}(R_c + R_e) = 6 - 1 \times (2 + 1)V = 3V \quad (1 \text{ 分})$$

结论: 三极管处于放大状态 (1 分)

## 试题答案

(4). 若将电阻更换, 则  $U_{CEQ} = 0.3V$ , (1 分)

说明此时三极管已进入饱和区, (1 分)

因此输入交流信号时, 有可能会出现饱和失真, 即彻底。 (1 分)

七、(9 分)

解:

| 级间反馈网络<br>组成元件? | 正反馈<br>还是<br>负反馈? | 电压反馈<br>还是<br>电流反馈? | 并联反馈<br>还是<br>串联反馈? | 稳定什么<br>电量?  | 什么控制<br>什么源?     |
|-----------------|-------------------|---------------------|---------------------|--------------|------------------|
| $R_6$ (1 分)     | 负反馈<br>(1 分)      | 电流反馈<br>(1 分)       | 串联反馈<br>(1 分)       | 电流量<br>(1 分) | 电压控制电流源<br>(1 分) |

在深度负反馈条件下,  $u_o = R_L \cdot i_o$ ,  $u_i \approx R_6 \cdot i_o$ , 故 (每个表达式 1 分, 共 2 分)

$$\dot{A}_{uf} = \frac{u_o}{u_i} \approx \frac{R_L \cdot i_o}{R_6 \cdot i_o} = \frac{R_L}{R_6} \quad (1 \text{ 分})$$